

TTR

Equipo de pruebas de relaciones de espiras en transformadores



- **Operación totalmente automática.**
- **Mide tres fases simultáneamente.**
- **Medida de las relaciones más altas (10.000:1) con la mayor precisión (0.1%).**
- **Sistemas incorporados de almacenamiento y descarga.**
- **Mide TODOS los transformadores de potencia y corriente.**
- **Indica el porcentaje de error frente a límites de paso/fallo y placa de datos.**

DESCRIPCIÓN

El TTR trifásico automático de Biddle® está diseñado para medir la relación entre el número de espiras del secundario y del primario en transformadores de potencia, instrumentación y distribución en subestaciones o fábricas. Pesa tan sólo 16.5 lbs. (7.5kg), menos que cualquier otro instrumento del mercado. Su diseño resistente y robusto permite utilizar este TTR en condiciones difíciles. El TTR también es especialmente adecuado para realizar pruebas en fábricas de transformadores de potencia, ya que permite probar transformadores de potencia complejos en subestaciones trifásicas de forma rápida y reduciendo al mínimo la posibilidad de error.

Este nuevo TTR mide las relaciones de espiras más altas del sector (10.000:1) y además ofrece la mayor precisión (0.1%). Ningún otro instrumento del mercado tiene unas prestaciones comparables.

Otra excelente característica de este nuevo TTR es la capacidad de medir desviaciones de fase (en minutos o centiradianes) entre el primario y el secundario de un transformador. Esto permite detectar rápidamente problemas en un transformador, como espiras en cortocircuito y averías en el núcleo. Esta medida también es útil para verificar errores de fase en todo tipo de transformadores de potencia y corriente.

El nuevo TTR presenta también funciones especiales de software. El TTR tiene memoria interna suficiente para almacenar hasta 200 resultados de pruebas en obra y recuperarlos más tarde en la oficina. Los resultados de las

pruebas se pueden imprimir en una impresora en serie opcional si se desea una copia en papel, y es posible descargar los datos a un ordenador personal. La identificación de los datos de pruebas individuales es también muy sencilla, ya que para cada prueba el software del sistema permite introducir el número de serie alfanumérico del transformador, su tipo e información sobre la toma.

Este nuevo TTR cuenta también con un software opcional y exclusivo para control remoto. Este programa de Windows® permite controlar y operar el instrumento desde el teclado de un ordenador personal, descargar datos de pruebas desde el TTR a un ordenador, imprimir un informe de resultados de prueba y preparar informes de gestión y/o análisis con Excel® o Access®.

Dados los ambientes extremos en los que se debe utilizar el TTR, se ha puesto especial cuidado para que sea al mismo tiempo extraordinariamente resistente (con una dura carcasa antichoque) e increíblemente ligero (16.5 lbs). Tiene una pantalla LCD de alto contraste que se puede ver en todo tipo de iluminación, y está equipado con cables diseñados especialmente para ofrecer la flexibilidad necesaria a bajas temperaturas.

APLICACIONES

El correcto funcionamiento de un transformador depende enteramente de las propiedades eléctricas de sus bobinas. Por ello es necesario probar los transformadores para comprobar que sus propiedades eléctricas no difieren de

las especificaciones de diseño.

Un TTR es un instrumento extremadamente útil para probar bobinas de transformadores, ya que puede localizar distintos tipos de problemas en el interior de un transformador. También es ideal para realizar pruebas en talleres de medida antes de una inspección de transformadores de potencia y corriente. Puede determinar la precisión sin carga de todo tipo de transformadores y la necesidad de pruebas adicionales.

El nuevo TTR aplica tensión a la bobina de alta tensión de un transformador y mide con precisión la tensión que sale de la bobina de baja tensión. Además de la relación de espiras, la unidad mide la corriente de excitación, la desviación de ángulos de fase entre las bobinas de alta y baja tensión y el error porcentual de la relación.

Relación de espiras de un transformador

La relación de espiras de un transformador es la relación entre el número de vueltas en las bobinas de alta y baja tensión.

Un equipo de pruebas de relaciones de espiras en transformadores, como el TTR trifásico automático de Biddle, puede medir directamente la relación en prácticamente todo tipo de transformadores. La relación en un transformador puede cambiar debido a varios factores, como daños físicos producidos por averías, deterioro del aislamiento, contaminación o daños durante el transporte. Un transformador perderá fiabilidad de operación si la relación cambia en más de un 0.5 por ciento con respecto a la tensión nominal. Para medir cambios tan pequeños se necesita la precisión que ofrece el TTR de Biddle.

Corriente de excitación

La corriente de excitación es la corriente que mantiene la excitación del flujo magnético en el núcleo de un transformador.

Un equipo de pruebas de relaciones de espiras en transformadores, como el TTR trifásico automático de Biddle, puede medir corrientes de excitación aplicando tensión a una de las bobinas del transformador. Una medida precisa de la corriente de excitación puede proporcionar información sobre el estado del núcleo de un transformador. Corrientes de circulación no deseadas o tomas de tierra accidentales pueden afectar a la corriente de excitación e indicar un problema.

Desviación de ángulos de fase

La desviación de ángulos de fase es la relación entre la señal aplicada a la bobina de alta tensión y la señal extraída de la bobina de baja tensión.

La desviación de fase entre las bobinas de alta y baja tensión de un transformador es normalmente muy pequeña. Sin embargo, puede cambiar notablemente si el núcleo del transformador está deteriorado o dañado. El TTR trifásico de Biddle puede medir esta relación entre fases con la resolución necesaria para detectar un problema.

Puede encontrar más información sobre las propiedades eléctricas de transformadores en el Código de Pruebas Normalizadas de la IEEE para Transformadores, C57.12.90,

o poniéndose en contacto con Megger Limited.

PRUEBA DE TRANSFORMADOR TRIFÁSICO			
PRUEBA: 105	ID: A13579CV0246	DIAG: 31	Yzn11
TOMAS PROBADAS	3 - 16 R		
TENSIÓN H:	25000TENSIÓN X: 5000		
RELACIÓN DE ESPIRAS CALCULADA: 5.000			
TENSIÓN DE PRUEBA:	80 V		
	A	B	C
RELACIÓN	5.102	5.015	4.986
% DESVIACIÓN	2.04	0.30	-0.28
FASE (min.)	1.2	2.4	1.8
I _{exc} (mA)	20.6	10.5	7.78
SELECCIONE:1 - IMPRIMIR 2 - GUARDAR 3 - SIG. PRUEBA			
4 - IMPRIMIR PRUEBA 5 - MENÚ PRINCIPAL			

Ejemplo de la pantalla LCD del TTR que muestra los datos de una prueba de un transformador trifásico.

CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

- Mide las relaciones de espiras más altas del sector (10.000:1) y además ofrece la mayor precisión (0.1%).
- El operador puede introducir la relación del transformador y todas sus tomas, lo que le permite saber inmediatamente si una toma está fuera de los límites permitidos. También es posible introducir un límite de paso/fallo para facilitar la detección de tomas con problemas.
- Está equipado con un conmutador de "control remoto" para que una sola persona pueda realizar las pruebas. Esto permite al operador probar transformadores con "LTC" muy rápidamente.
- Registra errores de relación en transformadores de corriente de casquillo con una precisión de $\pm 0.1\%$ respecto a la placa de datos. Esto reduce la necesidad de utilizar otros equipos de prueba y mejora el tiempo de configuración.
- Mide la desviación de fase (en minutos) del primario del transformador respecto al secundario. Esto indica rápidamente la existencia de problemas en el transformador, como espiras en cortocircuito y averías en el núcleo. Esta medida también es útil para verificar errores de fase en todo tipo de transformadores de potencia y corriente.
- El TTR es ideal para talleres de medida y también se puede emplear en inspecciones para determinar la precisión sin carga de casi cualquier tipo de transformadores de potencia y corriente, así como la necesidad o no de realizar pruebas adicionales.
- Este instrumento también es perfecto para fabricantes de transformadores de potencia. Sus procedimientos de prueba y su excelente capacidad de almacenamiento permiten al operador preparar y probar complicados transformadores trifásicos (con múltiples cambiadores de toma y transformadores de corriente de casquillo) en la cuarta parte del tiempo que necesitaría para hacerlo con el modelo anterior de TTR de Biddle. Esta prueba incluye también un límite de paso/fallo para relaciones

individuales.

- Un modo de "prueba rápida" ahorra tiempo al permitir determinar en poco tiempo la relación de espiras de transformadores unifásicos y trifásicos.
- Muestra todos los valores de cada prueba, incluyendo la relación medida y calculada, la corriente de excitación, el error de la relación y la desviación de ángulos de fase, proporcionando datos completos y definitivos.
- Calibración automática para cada prueba.
- Diseño resistente y ligero, ideal para el trabajo en obras y subestaciones.
- El usuario puede elegir entre tres normativas: ANSI, IEC y Australiana. También cumple IEC 1010 y otras normativas de seguridad, como CSA y UC.
- El usuario puede elegir entre seis idiomas: alemán, español, francés, inglés, italiano y portugués.

ESPECIFICACIONES

Alimentación de entrada

120 o 230 V c.a. ($\pm 10\%$)

Frecuencia

50/60 Hz (± 2 Hz)

Funcionamiento con batería

Inversor opcional de 12 V c.c. a 120 V/230 V c.a. para utilizar la batería de un automóvil.

Tensión de excitación

8, 40 o 80 V rms, seleccionados de forma automática o manual.

Intervalo de corrientes de excitación

De 0 a 500 mA, 3 dígitos de resolución

Intervalo de relaciones de espiras

8 V c.a.: De 0.8 a 4000, 5 dígitos de resolución

40 V c.a.: De 0.8 a 10000, 5 dígitos de resolución

80 V c.a.: De 0.8 a 10000, 5 dígitos de resolución

Intervalo de desviaciones de fase

± 90 grados, 1 punto decimal para la indicación en minutos, 2 puntos decimales para la indicación en grados o en centiradianes.

Precisión de la corriente (rms)

$\pm (2\%$ de la medida + 1 dígito)

Precisión de la relación de espiras

8 V c.a.: $\pm 0.1\%$ (De 0.8 a 2000)

$\pm 0.25\%$ (De 2001 a 4000)

40 V c.a.: $\pm 0.1\%$ (De 0.8 a 2000)

$\pm 0.15\%$ (De 2001 a 4000)

$\pm 0.3\%$ (De 4001 a 10000)

80 V c.a.: $\pm 0.1\%$ (De 0.8 a 2000)

$\pm 0.15\%$ (De 2001 a 4000)

$\pm 0.25\%$ (De 4001 a 10000)

Precisión de la desviación de fases

± 3 minutos

Puerto par ordenador personal / impresora

Puerto RS232C de 9 pines, 9600 baudios.

Pantalla

Módulo LCD de 256 x 128 puntos (equivalente a 16 líneas de 42 caracteres).

Almacenamiento de resultados de pruebas

Memoria interna no volátil con capacidad para almacenar hasta 200 grupos de cálculos y medidas trifásicas de relación de espiras, corriente de excitación, fase y error de la relación, además del tipo y el número de serie del transformador.

Software de ordenador

Incluye software para almacenamiento de datos, impresión de informes y descarga de datos a un ordenador personal.

Software opcional para control remoto del TTR y creación de bases de datos.

Cables de prueba

Incluye un juego completo de cables trifásicos. También está disponible un juego de cables unifásicos como accesorio opcional.

Relación de fase entre bobinas de transformadores

ANSI C57.12.70-1978

CEI/IEC 76-1:1993 y Publicación 616:1978

AS-2374, Parte 4-1982 (Normativa Australiana)

Seguridad / Compatibilidad electromagnética / Vibraciones

Cumple los requisitos de IEC-1010-1, CE y ASTM D999.75.

Intervalo de temperaturas

Operación: De -5°C a 50°C

Almacenamiento: De -50°C a 60°C

Humedad relativa

Operación: De 0 a 90% sin condensación

Almacenamiento: De 0 a 95% sin condensación

Dispositivos de protección

Fusibles de tipo T según las especificaciones de IEC 127, relés cortocircuitadores de alta y baja tensión, resistencias variables para uso intensivo, supresores de tensiones transitorias y protectores contra tensiones de choque en gases.

Tiempo de medida

De 8 a 20 segundos, dependiendo del modo de operación y del tipo de transformador.

Método de medida

ANSI/IEEE C57.12.90

Dimensiones

10.5 H x 17.5 W x 6.9 D in

(266.7 alt. x 444.5 anch. x 175.3 prof. mm)

Peso

Aproximadamente 16.5 lbs (7.5 kg) (sólo el instrumento, sin incluir cables)

Carcasa del instrumento

Carcasa de ABS de color gris claro, con cubierta y cinta para el transporte.

Carcasa protectora para el transporte

Carcasa resistente para almacenar/transportar el instrumento, todos los cables y otros accesorios.



ACCESORIOS OPCIONALES

Impresora

Los resultados de las pruebas pueden quedar documentados utilizando una impresora térmica opcional que se conecta fácilmente al TTR, como se muestra en la figura.

Es posible imprimir un encabezado que tiene espacio para escribir el nombre del operador, información sobre el transformador, la temperatura, la humedad relativa y otros comentarios/notas. El encabezado añade automáticamente el número de catálogo del equipo de pruebas. La impresión de los resultados de las pruebas incluye la relación, el porcentaje de desviación de la relación, la desviación de fases, la corriente de excitación, la fecha de la prueba, la tensión de prueba, el tipo de transformador (unifásico o trifásico), la configuración de las bobinas de alta y baja tensión, el número de tomas del transformador y la polaridad. La siguiente figura muestra un ejemplo de informe de resultados de una prueba.

AUTOMATIC TRANSFORMER RATIO TESTER
 CAT. NO. 550555
 TRANSFORMER TEST REPORT

COMPANY: _____
 SUBSTATION: _____
 MANUFACTURER: _____
 TRANSFORMER RATIO: _____
 AMBIENT TEMPERATURE: _____
 RELATIVE HUMIDITY: _____
 TTR SN: 10002 _____
 OPERATOR(S): _____
 COMMENTS/NOTES: _____

DATE: MON/YR: 08/06/08 14:45
 TEST: 014
 TRANSFORMER ID: 0 807 9-001
 TYPE: THREE-PHASE TRANSFORMER Dy5
 HV VOLTAGE: 20000
 LV VOLTAGE: 5000
 WINDS TESTED: 1 - HL
 CALCULATED TURN RATIO: 5.000
 TEST VOLTAGE: 100 V

	A	B	C
RATIO	5.000	4.998	5.001
% DEVIATION	0.01	-0.04	0.02
PHASE (deg.)	0.1	0.5	7.9
EXCITATION	0.1	0.1	1.8

Ejemplo de impresión de un informe de resultados de prueba con TTR.

Patrón de calibración

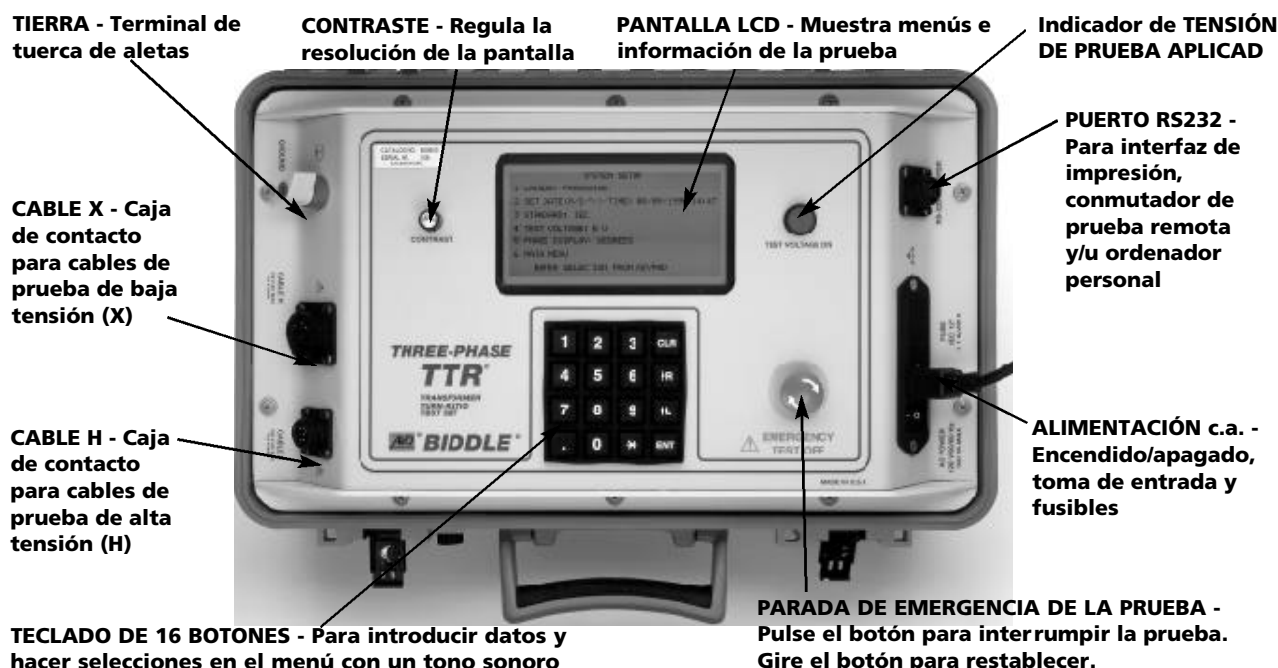
El patrón de calibración ha sido pensado como transformador de referencia para comprobar la precisión del TTR trifásico de Biddle. También es útil para detectar averías y reparar el instrumento. El patrón de calibración se ofrece con un certificado de prueba (NIST) de la precisión de la relación de espiras y la desviación de fases.



Patrón de calibración opcional, N° Cat. 550555.

Inversor de potencia

Cuando se trabaja en obra puede ser necesario disponer de una fuente de alimentación portátil. Los grupos motor-generator son conocidos por la mala calidad de su salida sinusoidal y por la inestabilidad de la frecuencia. Puesto que siempre suele haber algún vehículo cerca, es posible utilizar un inversor de potencia y la batería de un automóvil para suministrar la energía necesaria para encender el TTR. El inversor opcional se puede conectar al mechero de un automóvil. La salida del inversor es una onda sinusoidal que proporciona 125 vatios de potencia alterna. También está protegido de forma que se apague automáticamente en caso de infratensión, sobretensión o temperatura excesiva. La potencia de salida está limitada a 125 vatios, lo que protege al inversor contra sobrecargas.



INFORMACIÓN PARA PEDIDOS

Artículo	Código de pedido	Artículo	Código de pedido
Equipo de pruebas de relaciones de espiras en transformadores trifásicos		Accesorios opcionales	
120 V c.a. $\pm 10\%$, unifásico, 50 ± 2 Hz o 60 ± 2 Hz, 100 VA	550503	Cables de prueba	
230 V c.a. $\pm 10\%$, unifásico, 50 ± 2 Hz o 60 ± 2 Hz, 100 VA	550503-47	Para conexiones unifásicas, blidados, terminados en pinza	
Accesorios incluidos		Bobina H, 10 ft (3.1m)	30915-506
Bolsa de lona para cables de prueba	30915-211	Bobina X, 10 ft (3.1m)	30915-507
Cable de alimentación, 8 ft (2.5m)	17032-4	Impresora para TTR	
Cable de toma de tierra, 15 ft (4.6m)	4702-7	120 V, 60 Hz	35312-1
Cables de prueba para conexiones trifásicas, blidados, terminados en pinza		230 V, 50 Hz	35312-2
Bobina H, 10 ft (3.1m)	30915-505	Patrón de calibración	550555
Bobina X, 10 ft (3.1m)	30915-504	Software para control remoto del TTR	35303-3
Extensiones, blidadas		Inversor con cable (0,91) para adaptador de encendedor	
Bobina H, 33 ft (10m)	30915-503	12 V c.c. a 120 V c.a., 60 Hz	35271-1
Bobina X, 33 ft (10m)	30915-502	12 V c.c. a 120 V c.a., 50 Hz	35271-3
Conmutadores manuales para operación remota	30915-220	12 V c.c. a 230 V c.a., 60 Hz	35271-2
Software para descargar resultados a un ordenador personal	35303-2	12 V c.c. a 230 V c.a., 50 Hz	35271-4
Cable RS232 para conectar con un ordenador personal	35248	Carcasa protectora para transporte (para cables y accesorios del instrumento)	35313
Pinzas de casquillo (6)	MC7144	Accesorios de impresora	
Juego de diagramas vectoriales de tensión de transformadores (para normativas ANSI, IEC y AS [Australia])	35314	Impresora térmica en serie con plas/red	
Manual de instrucciones	AVTM550503	Cable para interfaz de impresora	
		Estante para montar la impresora	

UK
Archcliffe Road, Dover
CT17 9EN England
T (0) 1 304 502101
F (0) 1 304 207342

UNITED STATES
4271 Bronze Way, Dallas,
TX 75237-1017 USA
T 1 800 723 2861
T 1 214 330 3203
F 1 214 337 3038

OTHER TECHNICAL SALES OFFICES
Valley Forge USA, Toronto
CANADA, Mumbai INDIA,
Le Raincy FRANCE, Cherrybrook
AUSTRALIA, Guadalajara SPAIN
and The Kingdom of BAHRAIN.

ISO STATEMENT
Registered to ISO 9001:1994 Reg no. Q 09250
Registered to ISO 14001 Reg no. EMS 61597
TTR_DS.es_V01
www.megger.com
Megger is a registered trademark